

RELATIEVE GROEPSGROOTTE, NULSCHOLEN EN DE INTERPRETATIE VAN SEGREGATIE-INDICES

Thomas Wouters & Steven Groenez

RELATIEVE GROEPSGROOTTE, NULSCHOLEN EN DE INTERPRETATIE VAN SEGREGATIE-INDICES

Thomas Wouters & Steven Groenez

Promotoren: Steven Groenez

Research paper SSL/2014.18/2.2.1

Leuven, 30/10/2014



Het Steunpunt Studie- en Schoolloopbanen is een samenwerkingsverband van KU Leuven, UGent, VUB, Lessius Hogeschool en HUB.

Gelieve naar deze publicatie te verwijzen als volgt:

Wouters, T. & Groenez, S. (2014). *Relatieve groepsgrootte, nulscholen en de interpretatie van segregatie-indices*. Leuven: Steunpunt SSL, rapport nr. SSL/2014.18/2.2.1

Voor meer informatie over deze publicatie thomas.wouters@kuleuven.be, steven.groenez@kuleuven.be

Deze publicatie kwam tot stand met de steun van de Vlaamse Gemeenschap, Programma Steunpunten voor Beleidsrelevant Onderzoek.

In deze publicatie wordt de mening van de auteur weergegeven en niet die van de Vlaamse overheid. De Vlaamse overheid is niet aansprakelijk voor het gebruik dat kan worden gemaakt van de opgenomen gegevens.

© 2014 STEUNPUNT STUDIE- EN SCHOOLLOOPBANEN

p.a. Secretariaat Steunpunt Studie- en Schoolloopbanen
HIVA - Onderzoeksinstituut voor Arbeid en Samenleving
Parkstraat 47 bus 5300, BE 3000 Leuven

Deze publicatie is ook beschikbaar via www.steunpuntSSL.be

Relatieve groeps grootte, nulscholen en de interpretatie van segregatie-indices

Thomas Wouters & Steven Groenez

30 oktober 2014

Waarom leiden verschillende indices voor (schoolse) segregatie soms tot andere conclusies? Deze bijdrage bouwt verder op het rapport “De evolutie van schoolse segregatie in Vlaanderen”¹. Daar waar we in het eerdere rapport de indices formeel karakteriseerden aan de hand van een aantal eigenschappen uit de literatuur, gaan we hier in op vragen naar de interpretatie van de verschillen en naar de robuustheid van sommige conclusies. We bekijken de evolutie van segregatie naar het taalkenmerk, waarvoor de indexwaarden het sterkst uiteenlopen. Kwalitatief komen we hiervoor tot dezelfde resultaten als in het eerdere rapport: de segregatie tussen leerlingen naar hun thuistaal is (licht) afgenomen, in tegenstelling tot de segregatie naar andere, socio-economische, kenmerken.

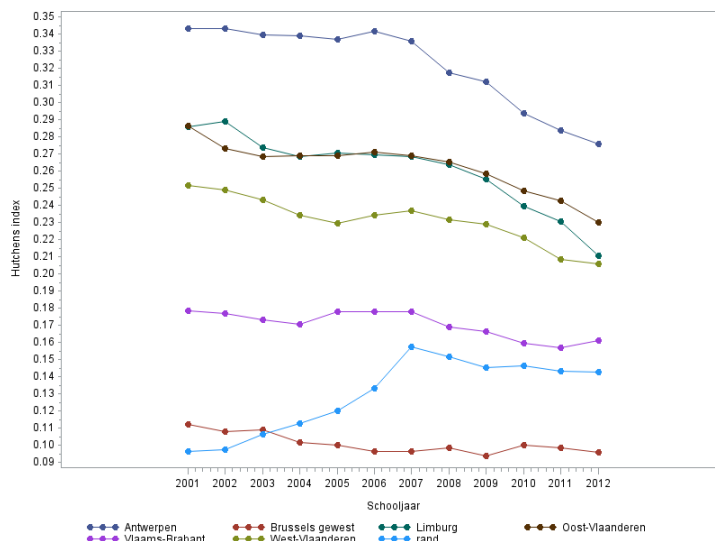
Alle indices voor (schoolse) segregatie meten op een of andere manier de spreiding van leerlingen over scholen. Hoe minder scholen op elkaar lijken qua leerlingensamenstelling, hoe gesegregeerder het landschap. Een stijging op de segregatie-index impliceert dus dat de spreiding van de scholen in termen van hun leerlingensamenstelling is toegenomen. Er zijn natuurlijk heel wat manieren waarop de spreiding van leerlingen over scholen kan veranderen. Het is de verschillende gevoeligheid voor deze veranderingen die we in deze bijdrage onder de loep nemen. Het gaat ons vooral om de gevoeligheid van de indices voor zogenaamde nulscholen, scholen waar een bepaalde groep niet vertegenwoordigd is. Vooral wanneer de leerlingensamenstelling in een gebied sterk verandert doorheen de tijd, bijvoorbeeld doordat een van de groepen aanzienlijk groeit ten opzichte van een andere, verandert het aantal nulscholen (en dus de waarde van de segregatie-index) quasi-automatisch. Indices met een verschillende gevoeligheid voor nulscholen kunnen in dat geval een ander beeld van de evolutie van schoolse segregatie geven. Geen van deze indices is op alle vlakken beter dan de andere, maar dat neemt niet weg dat er een geïnformeerde keuze gemaakt kan worden. We besluiten dat zowel de Hutchens als de Entropy index geschikte kandidaten zijn voor de monitoringsoefening. In het geval het aantal nulscholen sterk fluctueert, kan het echter inzichtelijk zijn te vergelijken met een tweede index en de verschillen te interpreteren.

¹T. Wouters & S. Groenez. De evolutie van schoolse segregatie in Vlaanderen. Een analyse voor de schooljaren 2001-2002 tot 2011-2012. Rapport, Leuven: Steunpunt SSL, 2013.

1 De tegenstelling

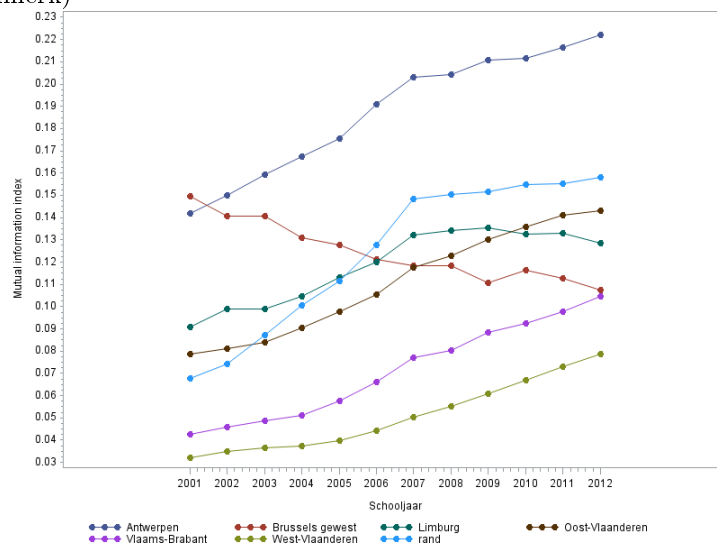
Hoewel de indices voor de meeste analyses in dezelfde richting wijzen (cfr. sectie 4.3.7 uit het eerdere rapport), is dit niet steeds het geval. Hieronder tonen we de evolutie van de segregatie naar het taalenmerk voor het gewoon lager onderwijs. We doen dit voor de indices die in het eerdere rapport uitgebreid besproken werden, namelijk de Hutchens index (H), de Mutual information index (MI), de Entropy index (E)², de Dissimilarity index (D) en de Gini index (G). De Hutchens, Mutual information en Entropy index bleken toen aan de belangrijkste eigenschappen uit de literatuur te beantwoorden. Toch geven ze niet steeds hetzelfde beeld. In dit geval toont de Hutchens index (figuur 1) een daling van de segregatie, net als de Dissimilarity (figuur 4) en Gini index (figuur 5). De Mutual information index (figuur 2) stijgt daarentegen sterk. De verwante Entropy index (figuur 3) geeft een lichte daling weer.

Figuur 1: Segregatie in het lager onderwijs volgens de Hutchens index (taalenmerk)

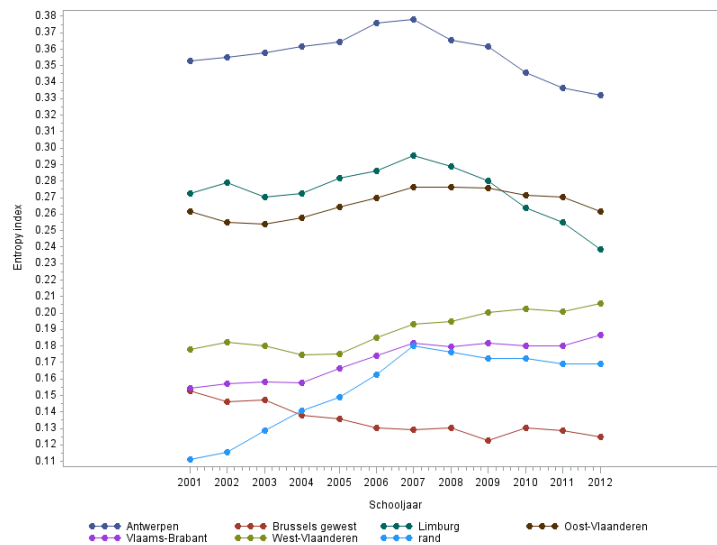


²De Entropy index is sterk verwant met de Mutual information index. In feite is E een normalisatie van MI , in de zin dat E steeds tussen 0 en 1 ligt, terwijl bij MI de maximumwaarde in geval van ongelijke groepsaantallen strikt kleiner is dan 1. Alle andere indices fluctueren steeds tussen 0 en 1.

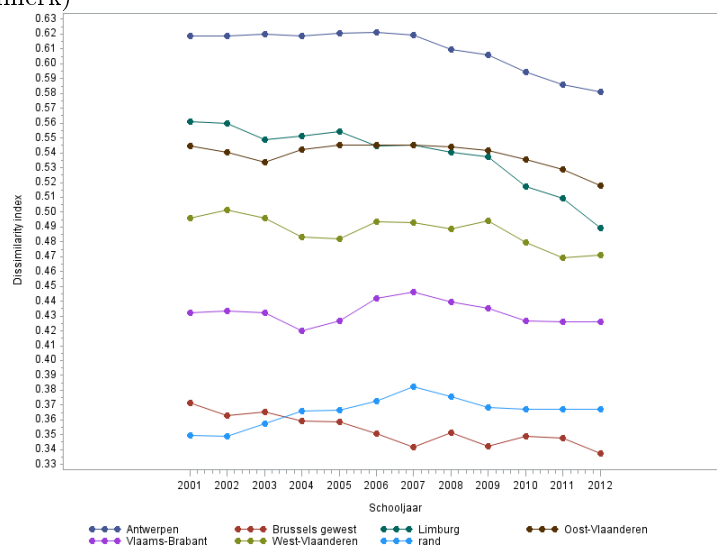
Figuur 2: Segregatie in het lager onderwijs volgens de Mutual information index (taalkenmerk)



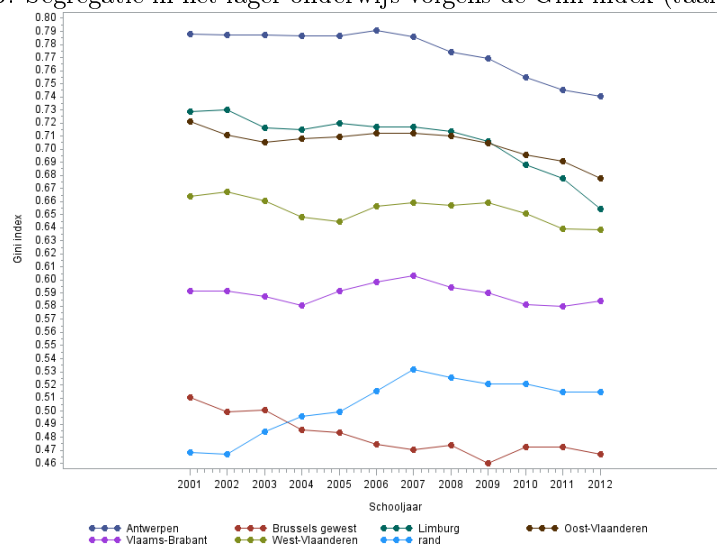
Figuur 3: Segregatie in het lager onderwijs volgens de Entropy index (taalkenmerk)



Figuur 4: Segregatie in het lager onderwijs volgens de Dissimilarity index (taalkenmerk)



Figuur 5: Segregatie in het lager onderwijs volgens de Gini index (taalkenmerk)



2 Analyse: relatieve groeps grootte en nulscholen

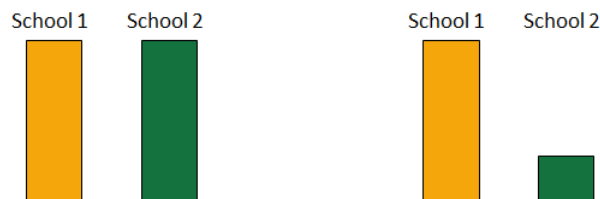
Het is geen toeval dat net voor de segregatie naar het taalkenmerk de indices een tegengesteld beeld geven. Voor het taalkenmerk is de verhouding tussen de twee groepen (leerlingen die het Nederlands als thuistaal hebben en zij die een andere taal als thuistaal hebben) sterk veranderd over de beschouwde tijdsperiode. Daar waar het aantal aantekkers (leerlingen met een andere thuistaal dan het Nederlands) in 2001 slechts 7% bedroeg, steeg het aandeel van deze groep naar 16% in 2012. De relatieve groeps groottes voor de andere kenmerken zijn veel stabiel.

Een verandering in de relatieve groeps grootte kan een direct en een meer indirect effect sorteren. Voor sommige indices weegt segregatie minder zwaar door als de groepen sterk in grootte verschillen. De Mutual information index geeft een voorbeeld van dit directe effect. Het fenomeen van nulscholen en de verschillende manier waarop indices hierop reageren vormt een meer indirect effect. We bespreken ze achtereenvolgens.

2.1 Een direct effect: relatieve groeps grootte

Het effect van de relatieve groeps grootte op de maximumwaarde die de index kan bereiken vormt het directe effect. Als enige van de hierboven vermelde indices heeft MII geen vaste bovengrens. Hoe onevenwichtiger de groeps groottes, hoe kleiner de maximale waarde die de index kan aannemen. Enkel in het geval van twee even grote groepen geeft de index een waarde 1 voor perfecte segregatie. De achterliggende logica is als volgt. Neem een gebied met twee scholen die elk enkel en tegelijk alle leerlingen uit een van de groepen bevatten. De groepen zijn dan volledig van elkaar gescheiden. De segregatie is “perfect”. Als we vinden dat de segregatie in het gebied groter zou moeten zijn indien beide scholen 100 leerlingen bevatten (links in figuur 6) dan indien de ene school 100 en de andere slechts 10 leerlingen bevat (rechts in figuur 6), dan moet de maximumwaarde voor perfecte segregatie ook kunnen wijzigen met de relatieve groeps grootte. We gaan er immers van uit dat de kans dat perfecte segregatie het resultaat is van een toevallig proces groter is in het tweede geval (waar de ene groep veel kleiner is dan in de andere groep). Nog anders gesteld: de kans dat de twee groepen zich min of meer evenredig over de scholen verdelen is groter wanneer deze groepen ongeveer even groot zijn. Dit verklaart waarom MII, in de context van een sterke toename van de groep die het Nederlands niet als thuistaal heeft, de sterkste toename van de segregatie naar het taalkenmerk geeft (en eigenlijk als enige een stijging).

Figuur 6: Complete segregatie met verschillende relatieve groepsgroottes



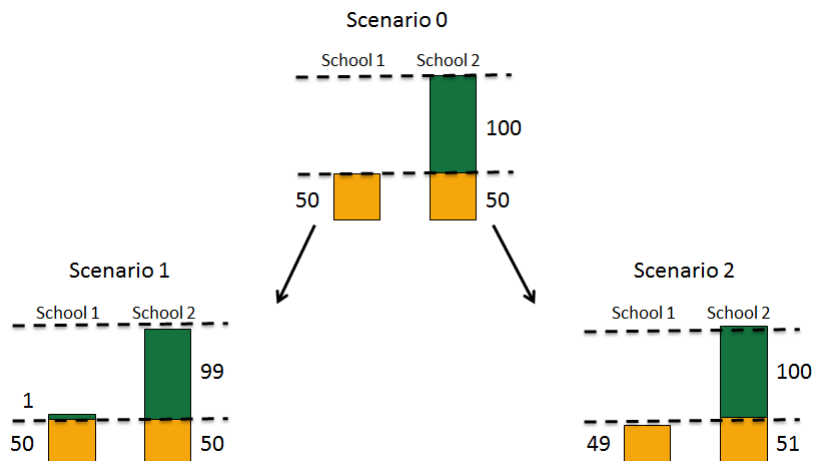
2.2 Een indirect effect: nulscholen

Het indirecte effect is de gevoeligheid van de indices voor nulscholen. We illustreren dit aan de hand van een eenvoudig voorbeeld: een landschap met twee scholen en twee groepen. De twee groepen zijn leerlingen van lage (L) en hoge (H) sociaal-economische status (SES). In het basisscenario (scenario 0) gaan alle leerlingen uit groep L naar school 2. Van de leerlingen uit groep H gaat de helft naar school 1. De andere helft gaat naar school 2. Dit wordt bovenaan figuur 7 weergegeven. De verdeling van de L leerlingen over de twee scholen lijkt niet sterk op die van de H leerlingen. Er is een redelijk hoge mate van segregatie.

Wat gebeurt er indien de twee verdelingen meer op elkaar zouden lijken? Het antwoord is eenvoudig: de segregatie daalt. De sterkte van die daling hangt echter af van de manier waarop we de twee verdelingen dicht bij elkaar brengen, en van de gevoeligheid van de segregatie-indices hiervoor. Om dit te verduidelijken creëren we twee extreme scenario's. In scenario 1 veranderen we de verdeling van de L leerlingen. In plaats van allemaal naar school 2, gaat nu 1% van hen naar school 1. De verdeling van de H leerlingen blijft ongewijzigd. In scenario 2 laten we de verdeling van groep L ongewijzigd (i.e. 100% in school 2, zoals in scenario 0) en veranderen we de verdeling in groep H . Iets meer studenten (51% i.p.v. 50%) gaan nu naar school 2. De verdeling van de H studenten komt daardoor iets dicht bij die van de L studenten te liggen. Scenario 1 en 2 bevinden zich respectievelijk links- en rechtsonder in figuur 7.

Zowel in scenario 1 als in scenario 2 brengen we de twee verdelingen dus dicht bij elkaar. Het is duidelijk dat dit op een andere manier gebeurt. In het eerste scenario sleutelen we aan groep L en is school 1 niet langer een nulschool (i.e. beide groepen zijn nu vertegenwoordigd op school 1). In het tweede scenario beïnvloeden we de verdeling binnen groep H waardoor de dominantie van groep L op school 2 vermindert.

Figuur 7: Voorbeeld met twee scholen en twee groepen



Tabel 1 geeft de waarden van de segregatie-indices weer voor de drie scenario's. De eerste twee kolommen geven de verdeling van de leerlingen voor de twee groepen weer. De derde en vierde kolom tonen de grootte van de scholen. In de resterende kolommen bevinden zich de waarden voor de vijf indices. Gegeven dat zowel in scenario 1 als in scenario 2 de twee verdelingen van de studenten over de scholen dichter bij elkaar zijn komen te liggen ten opzichte van scenario 0, is het geen verrassing dat we voor beide scenario's een daling van de segregatie ten opzichte van de startpositie optekenen voor alle indices. Meteen komen ook de relevante verschillen naar boven. Vooral voor de Hutchens index is de verandering onder scenario 1 een stuk groter dan die onder scenario 2. Voor de Mutual information en de Entropy index is dit ook het geval, maar minder uitgesproken. De Dissimilarity en Gini index ten slotte beschouwen beide veranderingen als even grote dalingen in de segregatie.

Tabel 1: Segregatie-indices onder de drie scenario's

	Verd. L	Verd. H	Sch 1	Sch 2	H	MII	E	D	G
Scen. 0	(0;100)	(50;50)	50	150	0,293	0,094	0,311	0,50	0,50
Scen. 1	(1;99)	(50;50)	51	149	0,226	0,084	0,279	0,49	0,49
Scen. 2	(0;100)	(49;51)	49	151	0,286	0,091	0,303	0,49	0,49

2.2.1 Absolute en relatieve sensitiviteit voor nulscholen

We kunnen de verschillende sensitiviteit van de vijf indices op een iets formelere manier vergelijken. In absolute termen kijken we naar het verschil tussen de daling onder scenario 1 en de daling onder scenario 2. Dit verschil ligt steeds

tussen 0 en 1. De relatieve sensitiviteit bekomen we door de daling onder scenario 1 te delen door de daling onder scenario 2. Voor het huidige voorbeeld worden de absolute en de relatieve sensitiviteit in tabel 2 weergegeven. Voor de Hutchens index geldt dat de index met 0.06 meer daalde in scenario 1 dan in scenario 2. Relatief gesproken was de daling 9.5 keer groter onder scenario 1. Nog anders: om dezelfde daling van de segregatie te bereiken als onder scenario 1 volstaat de verandering van de verdeling van groep H zoals onder scenario 2 niet. In plaats van een verandering van (50;50) naar (49;51) is een grotere verandering, naar (40;60), vereist om een Hutchens waarde van 0,226 te bekomen. We zeggen dat de Hutchens index sensitief is voor nulscholen.

Ook de Mutual information en Entropy index zijn tot op zekere hoogte sensitief. Vooral wanneer we het absolute verschil in aanmerking nemen zijn deze indices minder gevoelig. Merk op dat doordat de Entropy index een herschaling is van de Mutual information index, de relatieve sensitiviteit van beiden gelijk is. De Dissimilarity en Gini index zijn dan weer volledig ongevoelig voor nulscholen; een transfer van een leerling weegt overal even zwaar door.

Hieronder geven we een iets formelere definitie van het begrip sensitiviteit, voor het geval van twee groepen. De definitie is ook van toepassing wanneer de groepen niet even groot zijn. Om te bepalen of een index sensitief is, is het echter van belang dat het aandeel leerlingen dat getransfereerd wordt telkens gelijk is ten opzichte van de groepsgrootte. Deze voorwaarde is vanzelfsprekend vervuld wanneer telkens juist een leerling wordt getransfereerd en de groepen even groot zijn. Eerst geven we aan wat we onder het begrip nulschool verstaan.

Een *nulschool* is een school waar een van de groepen leerlingen niet vertegenwoordigd is. In een H-nulschool zijn geen leerlingen uit groep H vertegenwoordigd; in een L-nulschool zijn geen leerlingen uit groep L vertegenwoordigd.

In het voorbeeld beschouwen we enkel een verandering in het aantal L-nulscholen. Het kan evenzeer worden toegepast aan de andere kant van het spectrum, voor een verandering in het aantal H-nulscholen.

Een segregatie-index is *sensitief voor nulscholen* als en slechts als een transfer waarbij een leerling uit groep L (H) van school a naar school b wordt verplaatst en waarbij het aantal L-nulscholen (H-nulscholen) vermindert, tot een grotere verandering in de segregatie-index leidt dan een transfer waarbij een leerling uit groep H (L), die evenveel leerlingen telt als groep L (H), van school b naar school a wordt verplaatst en waarbij het aantal H-nulscholen (L-nulscholen) ongewijzigd blijft.

Tabel 2: Absolute en relatieve sensitiviteit van de segregatie-indices voor nulscholen

Sensitiviteit	H	MII	E	D	G
Relatief	9,5	4,1	4,1	1,0	1,0
Absoluut	0,060	0,007	0,025	0,000	0,000

2.2.2 Groepsgrootte, Compositie invariantie en degressieve sensitiviteit

Het bovenstaande voorbeeld heeft als uitgangspunt twee gelijke groepen van telkens 100 leerlingen. Gezien alle indices aan de eigenschap van *Schaal invariantie*³ voldoen, is enkel de verhouding van de twee groepsgroottes van belang. Daarenboven zijn ook nog de Hutchens, de Dissimilarity en de Gini index *compositie invariant*⁴. De Entropy en Mutual information index voldoen hier echter niet aan. Wanneer we dus enkel de grootte van groep 1 wijzigen, heeft dit een impact op de Entropy en Mutual information index, en zo ook op hun sensitiviteit voor nulscholen.

Uit tabel 3 blijkt dat vooral wanneer de L groep (de groep die onder scenario 0 niet in school 1 vertegenwoordigd is) groter wordt, de relatieve sensitiviteit van MII en E toenemen. Met de wisselende groepsgroottes dient de verdeling van de leerlingen binnen de groepen nu procentueel in plaats van in absolute aantallen te worden opgevat. In scenario 0 gaat 100% van de L groep dus naar school 2, net als 50% van de H groep. De sensitiviteit is berekend zoals hierboven, i.e. door ten opzichte van het basisscenario (scenario 0) de daling onder scenario 2 te vergelijken met die onder scenario 1, en dat zowel in absolute als in relatieve termen. Doordat MII en E niet aan *Compositie invariantie* voldoen, kunnen deze indices als het ware een onderscheid maken tussen segregatie door nulscholen die per toeval ontstaan (i.e. hoe kleiner een groep is, hoe groter de kans dat ze in bepaalde scholen niet vertegenwoordigd is) en segregatie door nulscholen die “structureel” zijn (i.e. doordat de studenten uit een van de groepen bepaalde scholen mijden). De kans dat geen enkele leerling uit een grote groep H voor school 1 kiest, terwijl de leerlingen uit een veel kleinere groep L netjes over de scholen verdeeld zijn is veel kleiner wanneer groep H kleiner is (en L groter). In het extreme geval bestaat de kleinste groep uit slechts 1 leerling. Men kan voor die groep dan geen evenredige verdeling van leerlingen over de scholen verwachten. De gevoeligheid van MII en E voor nulscholen is dus soms groot, maar in combinatie met het niet voldoen aan Compositie invariantie wordt deze sensitiviteit gemilderd. Wanneer een groep over de tijd groter wordt en daarmee de kans op toevallige nulscholen voor die groep (i.e. scholen waar die groep niet vertegenwoordigd is) afneemt, neemt ook de gevoeligheid van de index voor nulscholen af. We noemen deze eigenschap *degressieve sensitiviteit*. Merk op dat deze eigenschap in twee richtingen werkt. In het voorbeeld beschouwen we L-nulscholen, maar aan de andere zijde van het spectrum zijn ook H-nulscholen mogelijk. Degressieve sensitiviteit impliceert dan dat indien groep L in grootte toeneemt (relatief ten opzichte van groep H), de sensitiviteit voor

³In ons originele rapport stipten we *Schaal Invariantie* als een van de eigenschappen van een goede segregatie-index aan. Wanneer beide groepen met eenzelfde constante vermenigvuldigd worden, maar de verdeling van de studenten over de scholen per groep gelijk blijft, mag de segregatie niet veranderen.

⁴Compositie invariantie houdt in dat een wijziging in de grootte van één van de twee groepen de index onveranderd laat, opnieuw onder voorbehoud dat voor elke groep de verdeling van de studenten over de scholen gelijk blijft. De Hutchens index is steeds Compositie invariant, de Dissimilarity en Gini index zijn dat slechts voor het geval van twee groepen.

L-nulscholen stijgt en de sensitiviteit voor H-nulscholen daalt.

MII en E zijn duidelijk degressief sensitief. Voor de Hutchens, de Gini en de Dissimilarity index blijft zoals gezegd de (in)sensitiviteit voor nulsholen constant, onafhankelijk van de relatieve groeps groottes.

Een segregatie-index is *degressief sensitief* voor nulsholen als en slechts als de sensitiviteit voor nulsholen voor een bepaalde groep toeneemt (afneemt) naarmate die groep in verhouding tot de andere groep groter (kleiner) wordt, en daarmee de kans dat nulsholen voor die groep bij toeval ontstaan afneemt (toeneemt).

Tabel 3: Impact van de relatieve groeps grootte op de sensitiviteit van MII

L	H	MII / E rel sensitiviteit	MII abs sensitiviteit	E abs sensitiviteit
100	100	4,13	0,0074	0,025
100	200	3,57	0,0051	0,019
100	500	3,16	0,0026	0,013
100	1000	3,00	0,0014	0,011
100	10000	2,85	0,0002	0,006
200	100	5,01	0,0093	0,034
500	100	6,81	0,0101	0,051
1000	100	8,75	0,0093	0,070
10000	100	17,94	0,0039	0,160

2.2.3 Besluit

Sommige segregatie-indices zijn erg gevoelig voor scholen waar een van de groepen niet vertegenwoordigd is (nulsholen). Dit wordt relevant wanneer de relatieve groeps groottes doorheen de tijd sterk verschillen en de kans op nulsholen varieert. Verschillen in sensitiviteit voor nulsholen (en de mate van degressiviteit) bepalen mee de verschillen tussen segregatie-indices. Wanneer relatieve groeps groottes significant veranderen doorheen de tijd kan het daarom nuttig zijn naast de Hutchens index (hoge, constante sensitiviteit) een vergelijking te maken met de Dissimilarity index (geen sensitiviteit) of de Entropy en Mutual information index (sensitief, maar afhankelijk van de kans dat nulsholen frequenter voorkomen). We geven een overzicht in tabel 4.

Men kan opmerken dat de kans op nulsholen ook toeneemt indien het totale aantal leerlingen in de regio daalt. In een regio met twee groepen van 10 leerlingen is de kans dat een van die groepen niet vertegenwoordigd is op een school toch groter dan in een regio met twee groepen van 1000 leerlingen? We gaan er echter van uit dat het aantal scholen steeds min of meer in proportie staat tot het aantal leerlingen. Deze assumptie is niet steeds even plausibel. Wanneer we arbeidsmarktsegregatie bestuderen (bijvoorbeeld de mate waarin mannen en vrouwen over een aantal beroepen verdeeld zijn), zal het aantal beroepscategorieën vermoedelijk constant blijven. In tabel 3 hielden we het totale aantal leerlingen echter niet constant om het voorbeeld nietodeloos te compliceren.

Maar in feite is hier ook enkel de verhouding tussen de L en de H groep van belang.

Ten slotte geven we nog mee dat de bovenstaande analyse niet enkel geldt voor nulscholen in de strikte zin (scholen waar uit minstens een van de groepen geen enkele leerling school loopt). Gegeven dat de indices continu zijn, gaat het dus meer algemeen om een gevoeligheid voor scholen waar een van de groepen bijna niet vertegenwoordigd is (in vergelijking met de andere scholen).

Tabel 4: Segregatie-indices en sensitiviteit voor nulscholen

Index	Sensitiviteit (rel)	Constante (rel) sensitiviteit?
Hutchens	9,5	ja
Mutual information	4,1	degressief
Entropy	4,1	degressief
Dissimilarity	1,0	ja
Gini	1,0	ja

3 Verklaring voor de verschillende indexwaarden voor segregatie naar thuistaal

Na de bovenstaande vergelijking van indices naar hun gevoeligheid voor nulscholen en de manier waarop ze veranderen ten gevolge van een wijziging in de groepssamenstelling, kunnen we de verschillende trends voor de segregatie uit sectie 1 beter begrijpen. Hieronder bespreken we uitgebreid de segregatie naar het taalkenmerk en dat voor twee gebieden: de provincie Antwerpen en de rand rond Brussel. Voor Antwerpen zien we sterke verschillen tussen de indices (e.g. H toont een sterke daling, MII een duidelijke stijging). Voor de rand rond Brussel geven de vijf indices ongeveer hetzelfde beeld. Hoe kunnen we dit verklaren als de indices onderling sterk verschillen? We geven hier de intuïtie, gebaseerd op de analyse uit sectie 2.

We bekijken eerst de provincie Antwerpen, waarvoor we willen verklaren waarom de indices een verschillend beeld van eenzelfde evolutie in de spreiding van leerlingen geven (cfr figuren 1 t.e.m. 5). We doen dit aan de hand van een figuur die de verdeling weergeeft van de scholen volgens hun samenstelling. Onderstaande grafieken hebben op de horizontale as het percentage aantekkers op het taalkenmerk op school en op de verticale as het percentage van de leerlingen dat op een dergelijke school zit. Wanneer we de evolutie van de segregatie in Antwerpen in figuren 1 t.e.m. 5 bekijken, valt op dat rond 2007 telkens een verandering in de tendens optreedt. Zo blijft de Hutchens index stabiel tot 2007, en begint daarna te dalen. We creëren bijgevolg twee figuren: een eerste met een vergelijking tussen de verdeling van de scholen volgens hun samenstelling tussen 2001 en 2007 (figuur 8), en een tweede met een vergelijking tussen 2007 en 2012 (figuur 9). Het aantal L-nulscholen (of scholen met minder dan 2,5% leerlingen met een andere thuistaal, hier L leerlingen genaamd) is over de peri-

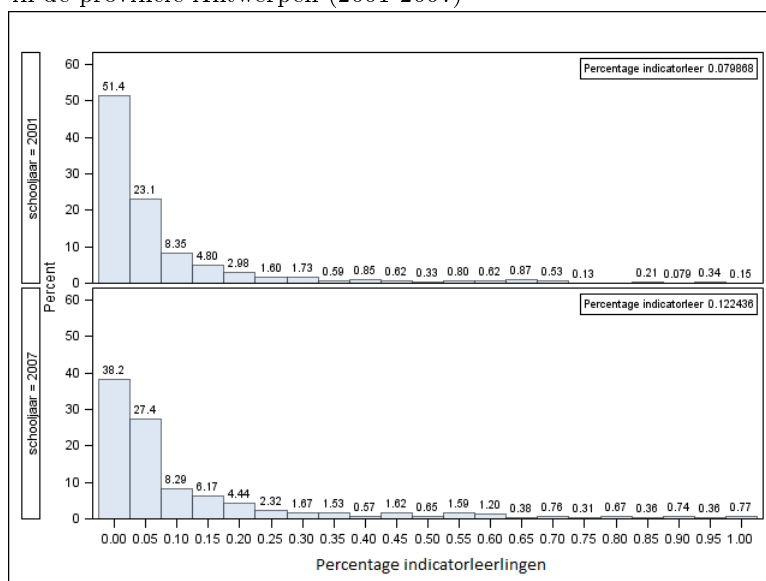
ode van 12 jaar sterk afgenomen. Daar waar in 2001 nog meer dan de helft van de leerlingen op een school zat met minder dan 2,5% L leerlingen, is dat in 2012 afgenomen tot 22% van de leerlingen. Die evolutie verliep echter niet lineair. De grootste daling vond plaats tussen 2007 en 2012. Bovendien is er ook een lichte toename van de H-nulscholen (met 100% L leerlingen) die in de eerste helft van de periode gesitueerd is. Deze scholen spelen een belangrijkere rol dan de grafiek doet vermoeden; het gewicht van deze scholen neemt toe van 0,15% naar 0,77%. Gegeven dat het hier om de minderheidsgroep van L leerlingen gaat, is de transfer ten opzichte van de groepsgrootte relatief groter dan indien het om de meerderheidsgroep H zou gaan. Met andere woorden: de sensitiviteit neemt niet toe, maar de transfer wordt als groter aanzien. In de tweede helft van de periode neemt vervolgens ook dit aantal H-nulscholen (licht) af. Dit verklaart de sterke daling in de tweede helft van de periode ten opzichte van de stabiliteit in de eerste helft van de periode voor de Hutchens index.

De Entropy index is eveneens gevoelig voor nulsholen, maar deze gevoeligheid is degressief. Hoe kleiner (in relatieve termen) de meerderheidsgroep H , hoe minder zwaar de H-nulsholen en hoe zwaarder de L-nulsholen in de uiteindelijke segregatiewaarde doorwegen. De daling van het aantal L-nulsholen wordt dus gecompenseerd door een hoger gewicht voor deze scholen, en vice versa voor de H-nulsholen. Dit verklaart waarom de daling in de tweede helft van de periode voor de Entropy index minder uitgesproken is dan voor de Hutchens index. In de eerste helft van de periode is er zelfs sprake van een lichte stijging.

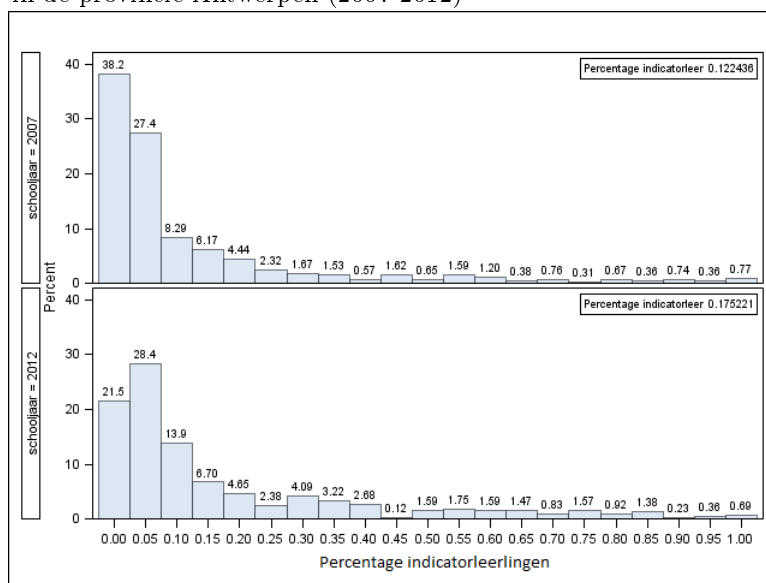
Zoals eerder aangegeven is de Entropy index een herschaalde versie van de Mutual information index. De maximumwaarde van de Mutual information index fluctueert met de relatieve groepsgroottes. Hoe gelijkjer de groepen zijn, hoe hoger het maximum. In dit geval neemt het maximum toe over de beschouwde periode, wat resulteert in een sterkere toename ten opzichte van E . Dat MII als enige een toename registreert, hangt dus samen met het fluctuerende maximum (daar waar de andere indices steeds door 0 en 1 begrensd zijn). Parallel met de Entropy index is de stijging in de tweede helft van de periode minder uitgesproken dan in de eerste.

De Gini en Dissimilarity index vertonen een lichte daling in de tweede helft van de periode. Niet sensitief voor nulsholen vergelijken ze de schoolsamenstelling met de gemiddelde schoolsamenstelling (Dissimilarity index) of paarsgewijs (Gini index). In de eerste periode wordt het kleinere aantal L-nulsholen gecompenseerd door een kleinere, maar zwaarder doorwegende, toename in het aandeel leerlingen op scholen met een groot percentage L leerlingen. In de tweede helft van de periode zet de daling van het aantal scholen met bijna uitsluitend H leerlingen zich door, terwijl de toename in de verdeling zich vooral situeert bij de scholen met een percentage L leerlingen dat dicht bij het (steeds hogere) populatiegemiddelde aanleunt.

Figuur 8: Verdeling van de scholen volgens hun percentage aantikkers (taalkenmerk) in de provincie Antwerpen (2001-2007)



Figuur 9: Verdeling van de scholen volgens hun percentage aantikkers (taalkenmerk) in de provincie Antwerpen (2007-2012)

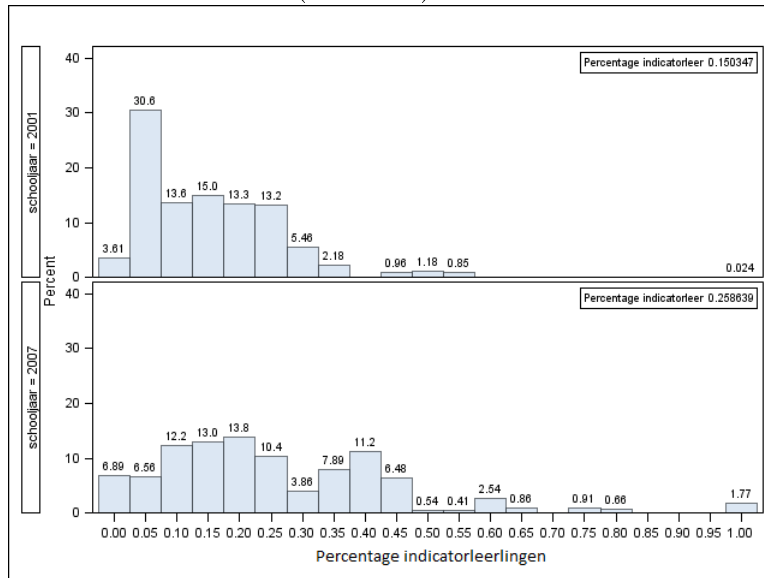


Een ander interessant gebied om onder de loep te nemen is de rand rond Brussel. Alle indices geven daar min of meer hetzelfde beeld: eerst een stijging, gevolgd door een stabiele trend vanaf 2007. Naast de spreiding, die in de eerste helft van de periode toeneemt, neemt het aantal nulscholen aan beide zijden van het spectrum toe. Het aandeel leerlingen op L-nulscholen verdubbelt, terwijl het aandeel leerlingen op scholen met bijna uitsluitend L leerlingen toeneemt van 0,024% naar 1,77%.

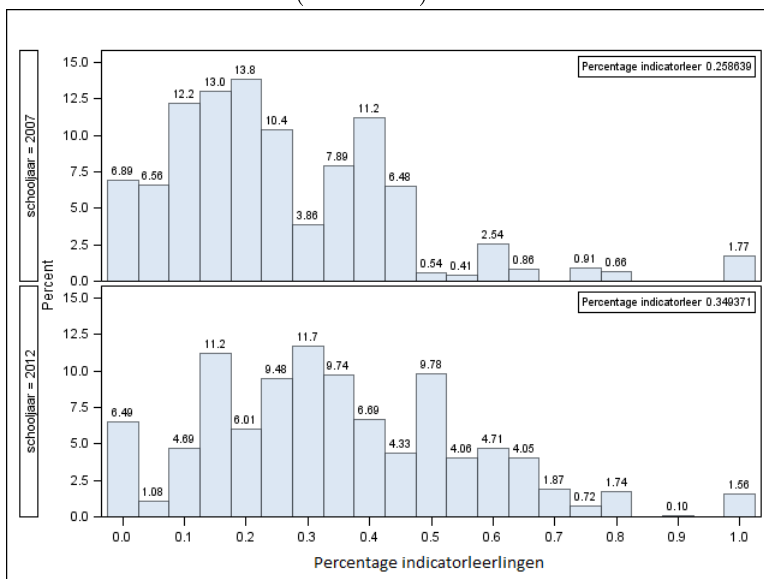
De Entropy index, met zijn degressieve sensitiviteit voor nulscholen, neemt ongeveer even sterk toe. De index mag dan wel gevoeliger zijn voor L-nulscholen, de gevoeligheid voor H-nulscholen neemt af naarmate de minderheidsgroep L in belang toeneemt. Deze twee effecten heffen elkaar ongeveer op. De Mutual information index vertoont opnieuw de sterkste stijging, als gevolg van het opschuivende maximum.

Ook de Dissimilarity en Gini index reageren op de toegenomen spreiding in de eerste helft van de periode. De stijging is, vooral voor de Dissimilarity index, minder uitgesproken als gevolg van de ongevoeligheid voor nulscholen.

Figuur 10: Verdeling van de scholen volgens hun percentage aantickers (taalkenmerk) in de rand rond Brussel (2001-2007)



Figuur 11: Verdeling van de scholen volgens hun percentage aantikkers (taalkenmerk) in de rand rond Brussel (2007-2012)



4 Besluit

In deze bijdrage gingen we op zoek naar een verklaring voor de verschillen tussen segregatie-indices in het bepalen van de evolutie van (schoolse) segregatie. Als uitgangspunt namen we de segregatie volgens thuistaal in het Nederlandstalige onderwijs. Volgens de meeste, maar niet alle, indices neemt de segregatie tussen deze twee groepen eerder af. We gingen in op twee kenmerken van de verdeling van leerlingen over scholen die een inzicht kunnen bieden in de verschillen die tussen de indices bestaan. Ten eerste bespraken we, in het bijzonder met betrekking tot de Mutual information index, de impact van een verandering in de relatieve groepsomvang. Ten tweede, en daarmee samenhangend, gingen we in op de gevoeligheid van de indices met betrekking tot nulscholen (scholen waarin een van de groepen niet vertegenwoordigd is). Zeker wanneer de relatieve groepsomvangs doorheen de tijd veranderen, en daarmee ook de kans dat er nulscholen ontstaan, kan een vergelijking tussen meerdere segregatie-indices extra inzicht opleveren. Gegeven de grote variabiliteit in de maximumwaarde van de Mutual information index, lijken ons de Hutchens of de Entropy index het meest aangewezen voor een monitoringsoefening van segregatie over de tijd.

Appendix: tabellen

Tabel 5: Segregatie in het lager onderwijs volgens de Hutchens index (taalkenmerk)

Opsplitsingsniveau	Aantal vpl	% lln/totaal	% GOK	H 2001	H 2012	% H within	% H between
<i>Globaal</i>	2873	100%	16%	0.33	0.27		
<i>Gewest</i>						83%	17%
Brussels gewest	132	4%	71%	0.11	0.10		
Vlaanderen	2741	96%	14%	0.30	0.24		
<i>"Provincie"</i>						75%	25%
Antwerpen	695	28%	18%	0.34	0.28		
Brussels gewest	132	4%	71%	0.11	0.10		
Limburg	396	12%	12%	0.29	0.21		
Oost-Vlaanderen	650	23%	13%	0.29	0.23		
Vlaams-Brabant	313	12%	13%	0.18	0.16		
West-Vlaanderen	594	17%	7%	0.25	0.21		
rand	93	4%	35%	0.10	0.14		
<i>Onderwijszone</i>						55%	45%
Antwerpen	189	9%	39%	0.22	0.19		
Boom	56	2%	11%	0.19	0.18		
Geel	76	2%	5%	0.26	0.16		
Kalmthout	42	1%	5%	0.19	0.12		
Lier	54	2%	5%	0.25	0.16		
Brasschaat	90	4%	5%	0.20	0.09		
Mechelen	102	4%	13%	0.26	0.21		
Mol	32	1%	7%	0.36	0.17		
Mortsel	36	2%	10%	0.12	0.08		
Turnhout	50	2%	7%	0.29	0.17		
Brussel	132	4%	71%	0.11	0.10		
Beringen	55	2%	21%	0.22	0.20		
Genk	43	2%	22%	0.21	0.16		
Hasselt	64	2%	8%	0.24	0.19		
Lommel	71	2%	5%	0.31	0.19		
Maasmechelen	42	1%	15%	0.25	0.22		
Sint-Truiden	39	1%	13%	0.12	0.09		
Tongeren	79	2%	8%	0.22	0.12		
Aalst	51	2%	14%	0.19	0.17		
Deinze	78	3%	4%	0.21	0.19		
Dendermonde	45	2%	9%	0.23	0.15		
Eeklo	58	2%	5%	0.34	0.19		
Gent	161	7%	19%	0.27	0.24		
Geraardsbergen	24	1%	11%	0.08	0.08		
Lokeren	63	2%	10%	0.26	0.19		
Ninove	37	1%	16%	0.11	0.08		
Oudenaarde	63	2%	14%	0.39	0.34		
Sint-Niklaas	86	3%	11%	0.22	0.19		
Zottegem	36	1%	4%	0.20	0.09		
Aarschot	36	1%	3%	0.29	0.13		
Dilbeek	68	3%	19%	0.14	0.12		
Diest	34	1%	7%	0.27	0.16		
Halle	54	2%	30%	0.15	0.20		
Leuven	59	3%	12%	0.12	0.14		
Tienen	32	1%	9%	0.14	0.13		
Vilvoorde	77	3%	35%	0.08	0.11		
Brugge	112	3%	6%	0.21	0.17		
Ieper	60	1%	5%	0.32	0.23		
Kortrijk	125	4%	12%	0.21	0.17		
Oostende	54	2%	13%	0.14	0.19		
Roeselare	74	2%	6%	0.32	0.22		
Torhout	44	1%	3%	0.34	0.12		
Veurne	53	1%	7%	0.28	0.24		
Waregem	37	1%	6%	0.17	0.13		

Tabel 6: Segregatie in het lager onderwijs volgens de Mutual information index (taalkenmerk)

Opsplitsingsniveau	Aantal vpl	% lln/totaal	% GOK	MII 2001	MII 2012	% MII within	% MII between
<i>Globaal</i>	2873	100%	16%	0.13	0.21		
<i>Gewest</i>						79%	21%
Brussels gewest	132	4%	71%	0.15	0.11		
Vlaanderen	2741	96%	14%	0.09	0.17		
<i>"Provincie"</i>						71%	29%
Antwerpen	695	28%	18%	0.14	0.22		
Brussels gewest	132	4%	71%	0.15	0.11		
Limburg	396	12%	12%	0.09	0.13		
Oost-Vlaanderen	650	23%	13%	0.08	0.14		
Vlaams-Brabant	313	12%	13%	0.04	0.10		
West-Vlaanderen	594	17%	7%	0.03	0.08		
rand	93	4%	35%	0.07	0.16		
<i>Onderwijszone</i>						51%	49%
Antwerpen	189	9%	39%	0.20	0.24		
Boom	56	2%	11%	0.04	0.10		
Geel	76	2%	5%	0.01	0.04		
Kalmthout	42	1%	5%	0.01	0.03		
Lier	54	2%	5%	0.02	0.05		
Brasschaat	90	4%	5%	0.02	0.02		
Mechelen	102	4%	13%	0.09	0.14		
Mol	32	1%	7%	0.03	0.07		
Mortsel	36	2%	10%	0.04	0.04		
Turnhout	50	2%	7%	0.03	0.06		
Brussel	132	4%	71%	0.15	0.11		
Beringen	55	2%	21%	0.14	0.19		
Genk	43	2%	22%	0.12	0.14		
Hasselt	64	2%	8%	0.04	0.08		
Lommel	71	2%	5%	0.02	0.05		
Maasmechelen	42	1%	15%	0.09	0.15		
Sint-Truiden	39	1%	13%	0.02	0.06		
Tongeren	79	2%	8%	0.03	0.05		
Aalst	51	2%	14%	0.04	0.11		
Deinze	78	3%	4%	0.01	0.04		
Dendermonde	45	2%	9%	0.04	0.07		
Eeklo	58	2%	5%	0.02	0.04		
Gent	161	7%	19%	0.13	0.21		
Geraardsbergen	24	1%	11%	0.02	0.05		
Lokeren	63	2%	10%	0.07	0.10		
Ninove	37	1%	16%	0.02	0.06		
Oudenaarde	63	2%	14%	0.10	0.22		
Sint-Niklaas	86	3%	11%	0.04	0.10		
Zottegem	36	1%	4%	0.01	0.01		
Aarschot	36	1%	3%	0.01	0.02		
Dilbeek	68	3%	19%	0.05	0.10		
Diest	34	1%	7%	0.05	0.05		
Halle	54	2%	30%	0.09	0.21		
Leuven	59	3%	12%	0.03	0.08		
Tienen	32	1%	9%	0.02	0.05		
Vilvoorde	77	3%	35%	0.06	0.14		
Brugge	112	3%	6%	0.02	0.05		
Ieper	60	1%	5%	0.03	0.06		
Kortrijk	125	4%	12%	0.04	0.10		
Oostende	54	2%	13%	0.03	0.11		
Roeselare	74	2%	6%	0.02	0.06		
Torhout	44	1%	3%	0.01	0.02		
Veurne	53	1%	7%	0.04	0.08		
Waregem	37	1%	6%	0.02	0.05		

Tabel 7: Segregatie in het lager onderwijs volgens de Entropy index (taalkenmerk)

Opsplitsingsniveau	Aantal vpl	% lln/totaal	% GOK	E 2001	E 2012	% E within	% E between
<i>Globaal</i>	2873	100%	16%	0.34	0.32		
<i>Gewest</i>						79%	21%
Brussels gewest	132	4%	71%	0.15	0.12		
Vlaanderen	2741	96%	14%	0.28	0.28		
<i>"Provincie"</i>						71%	29%
Antwerpen	695	28%	18%	0.35	0.33		
Brussels gewest	132	4%	71%	0.15	0.12		
Limburg	396	12%	12%	0.27	0.24		
Oost-Vlaanderen	650	23%	13%	0.26	0.26		
Vlaams-Brabant	313	12%	13%	0.15	0.19		
West-Vlaanderen	594	17%	7%	0.18	0.21		
rand	93	4%	35%	0.11	0.17		
<i>Onderwijszone</i>						51%	49%
Antwerpen	189	9%	39%	0.28	0.25		
Boom	56	2%	11%	0.16	0.20		
Geel	76	2%	5%	0.12	0.13		
Kalmthout	42	1%	5%	0.11	0.09		
Lier	54	2%	5%	0.16	0.15		
Brasschaat	90	4%	5%	0.13	0.08		
Mechelen	102	4%	13%	0.27	0.25		
Mol	32	1%	7%	0.22	0.18		
Mortsel	36	2%	10%	0.12	0.09		
Turnhout	50	2%	7%	0.20	0.16		
Brussel	132	4%	71%	0.15	0.12		
Beringen	55	2%	21%	0.25	0.25		
Genk	43	2%	22%	0.22	0.19		
Hasselt	64	2%	8%	0.19	0.19		
Lommel	71	2%	5%	0.21	0.17		
Maasmechelen	42	1%	15%	0.24	0.25		
Sint-Truiden	39	1%	13%	0.09	0.10		
Tongeren	79	2%	8%	0.16	0.12		
Aalst	51	2%	14%	0.15	0.19		
Deinze	78	3%	4%	0.13	0.16		
Dendermonde	45	2%	9%	0.17	0.17		
Eeklo	58	2%	5%	0.18	0.15		
Gent	161	7%	19%	0.27	0.30		
Geraardsbergen	24	1%	11%	0.07	0.09		
Lokeren	63	2%	10%	0.24	0.21		
Ninove	37	1%	16%	0.08	0.10		
Oudenaarde	63	2%	14%	0.35	0.38		
Sint-Niklaas	86	3%	11%	0.17	0.20		
Zottegem	36	1%	4%	0.10	0.06		
Aarschot	36	1%	3%	0.15	0.10		
Dilbeek	68	3%	19%	0.14	0.15		
Diest	34	1%	7%	0.20	0.13		
Halle	54	2%	30%	0.17	0.24		
Leuven	59	3%	12%	0.11	0.16		
Tienen	32	1%	9%	0.09	0.12		
Vilvoorde	77	3%	35%	0.09	0.15		
Brugge	112	3%	6%	0.14	0.17		
Ieper	60	1%	5%	0.23	0.20		
Kortrijk	125	4%	12%	0.17	0.19		
Oostende	54	2%	13%	0.11	0.20		
Roeselare	74	2%	6%	0.18	0.20		
Torhout	44	1%	3%	0.18	0.08		
Veurne	53	1%	7%	0.20	0.21		
Waregem	37	1%	6%	0.12	0.14		

Tabel 8: Segregatie in het lager onderwijs volgens de Dissimilarity index (taalkenmerk)

Opsplitsingsniveau	Aantal vpl	% ln/totaal	% GOK	D 2001	D 2012
<i>Globaal</i>	2873	100%	16%	0.60	0.57
<i>Gewest</i>					
Brussels gewest	132	4%	71%	0.37	0.34
Vlaanderen	2741	96%	14%	0.56	0.53
<i>"Provincie"</i>					
Antwerpen	695	28%	18%	0.62	0.58
Brussels gewest	132	4%	71%	0.37	0.34
Limburg	396	12%	12%	0.56	0.49
Oost-Vlaanderen	650	23%	13%	0.54	0.52
Vlaams-Brabant	313	12%	13%	0.43	0.43
West-Vlaanderen	594	17%	7%	0.50	0.47
rand	93	4%	35%	0.35	0.37
<i>Onderwijszone</i>					
Antwerpen	189	9%	39%	0.51	0.48
Boom	56	2%	11%	0.44	0.48
Geel	76	2%	5%	0.46	0.43
Kalmthout	42	1%	5%	0.41	0.35
Lier	54	2%	5%	0.48	0.42
Brasschaat	90	4%	5%	0.45	0.29
Mechelen	102	4%	13%	0.57	0.51
Mol	32	1%	7%	0.61	0.49
Mortsel	36	2%	10%	0.38	0.28
Turnhout	50	2%	7%	0.55	0.46
Brussel	132	4%	71%	0.37	0.34
Beringen	55	2%	21%	0.45	0.46
Genk	43	2%	22%	0.49	0.41
Hasselt	64	2%	8%	0.49	0.44
Lommel	71	2%	5%	0.55	0.47
Maasmechelen	42	1%	15%	0.53	0.52
Sint-Truiden	39	1%	13%	0.35	0.33
Tongeren	79	2%	8%	0.42	0.35
Aalst	51	2%	14%	0.46	0.46
Deinze	78	3%	4%	0.42	0.43
Dendermonde	45	2%	9%	0.48	0.40
Eeklo	58	2%	5%	0.56	0.45
Gent	161	7%	19%	0.54	0.53
Geraardsbergen	24	1%	11%	0.30	0.33
Lokeren	63	2%	10%	0.53	0.50
Ninove	37	1%	16%	0.34	0.33
Oudenaarde	63	2%	14%	0.60	0.65
Sint-Niklaas	86	3%	11%	0.49	0.50
Zottegem	36	1%	4%	0.40	0.27
Aerschot	36	1%	3%	0.51	0.34
Dilbeek	68	3%	19%	0.42	0.37
Diest	34	1%	7%	0.50	0.41
Halle	54	2%	30%	0.43	0.47
Leuven	59	3%	12%	0.37	0.41
Tienen	32	1%	9%	0.34	0.40
Vilvoorde	77	3%	35%	0.33	0.37
Brugge	112	3%	6%	0.47	0.42
Ieper	60	1%	5%	0.53	0.48
Kortrijk	125	4%	12%	0.47	0.44
Oostende	54	2%	13%	0.37	0.46
Roeselare	74	2%	6%	0.56	0.48
Torhout	44	1%	3%	0.54	0.32
Veurne	53	1%	7%	0.51	0.48
Waregem	37	1%	6%	0.40	0.37

Tabel 9: Segregatie in het lager onderwijs volgens de Gini index (taalkenmerk)

Opsplitsingsniveau	Aantal vpl	% ln/totaal	% GOK	G 2001	G 2012
<i>Globaal</i>	2873	100%	16%	0.78	0.73
<i>Gewest</i>					
Brussels gewest	132	4%	71%	0.51	0.47
Vlaanderen	2741	96%	14%	0.74	0.70
<i>"Provincie"</i>					
Antwerpen	695	28%	18%	0.79	0.74
Brussels gewest	132	4%	71%	0.51	0.47
Limburg	396	12%	12%	0.73	0.65
Oost-Vlaanderen	650	23%	13%	0.72	0.68
Vlaams-Brabant	313	12%	13%	0.59	0.58
West-Vlaanderen	594	17%	7%	0.66	0.64
rand	93	4%	35%	0.47	0.51
<i>Onderwijszone</i>					
Antwerpen	189	9%	39%	0.67	0.64
Boom	56	2%	11%	0.60	0.63
Geel	76	2%	5%	0.61	0.57
Kalmthout	42	1%	5%	0.55	0.48
Lier	54	2%	5%	0.64	0.59
Brasschaat	90	4%	5%	0.59	0.42
Mechelen	102	4%	13%	0.72	0.66
Mol	32	1%	7%	0.75	0.62
Mortsel	36	2%	10%	0.51	0.41
Turnhout	50	2%	7%	0.71	0.60
Brussel	132	4%	71%	0.51	0.47
Beringen	55	2%	21%	0.63	0.63
Genk	43	2%	22%	0.65	0.58
Hasselt	64	2%	8%	0.67	0.61
Lommel	71	2%	5%	0.73	0.62
Maasmechelen	42	1%	15%	0.70	0.67
Sint-Truiden	39	1%	13%	0.46	0.45
Tongeren	79	2%	8%	0.60	0.48
Aalst	51	2%	14%	0.60	0.60
Deinze	78	3%	4%	0.58	0.59
Dendermonde	45	2%	9%	0.64	0.56
Eeklo	58	2%	5%	0.71	0.60
Gent	161	7%	19%	0.71	0.70
Geraardsbergen	24	1%	11%	0.40	0.43
Lokeren	63	2%	10%	0.69	0.63
Ninove	37	1%	16%	0.46	0.44
Oudenaarde	63	2%	14%	0.79	0.78
Sint-Niklaas	86	3%	11%	0.63	0.63
Zottegem	36	1%	4%	0.54	0.38
Aerschot	36	1%	3%	0.67	0.49
Dilbeek	68	3%	19%	0.55	0.50
Diest	34	1%	7%	0.66	0.54
Halle	54	2%	30%	0.57	0.63
Leuven	59	3%	12%	0.51	0.55
Tienen	32	1%	9%	0.49	0.51
Vilvoorde	77	3%	35%	0.43	0.50
Brugge	112	3%	6%	0.62	0.58
Ieper	60	1%	5%	0.73	0.64
Kortrijk	125	4%	12%	0.63	0.60
Oostende	54	2%	13%	0.52	0.62
Roeselare	74	2%	6%	0.70	0.65
Torhout	44	1%	3%	0.73	0.45
Veurne	53	1%	7%	0.68	0.65
Waregem	37	1%	6%	0.54	0.52